

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Januar 2003 (16.01.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/005103 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G02B 27/09**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): HENTZE-LISOTSCHENKO PATENTVERWALTUNGS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Diekstraat 15, 25870 Norderfriedrichskoog (DE). HENTZE, Joachim [DE/DE]; Haus Lohe 1, 59457 Werl (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/06040

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MIKHAILOV, Alexei [RU/DE]; Am Spörkel 67, 44227 Dortmund (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Juni 2002 (03.06.2002)

(74) Anwälte: BASFELD, Rainer usw.; Ostendorf 9, 59757 Arnsberg (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

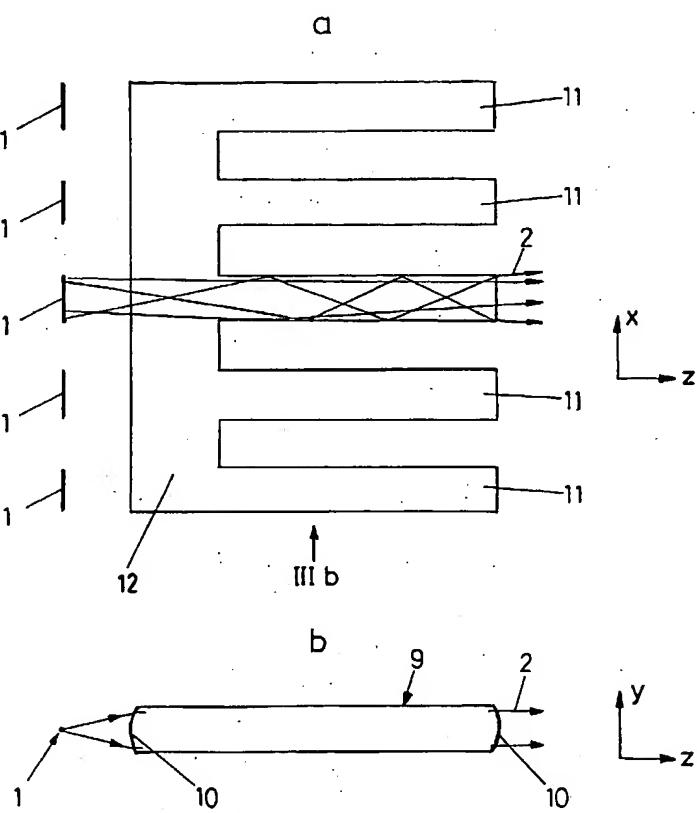
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELEMENT FOR FOCUSSING THE RADIATION OF A LASER DIODE BAR

(54) Bezeichnung: ELEMENT ZUR FOKUSSIERUNG DER STRAHLUNG EINES LASERDIODENBARRENS



WO 03/005103 A1



(57) Abstract: The invention relates to an arrangement for projecting the light emitted by a laser diode bar onto a focal plane (6). Said arrangement comprises a laser diode bar with emission sources (1) situated adjacent to one another in a first direction (X) while being interspaced. The light beams emitted by these emission sources (1) are superimposed with one another after passing through a fast axis collimation lens (10) by means of a number of slow axis collimation elements (4), each of which being individually assigned to the emission sources (1), as well as through a slow axis focussing lens (5) in the focal plane (5). Waveguide means (9) are placed between the emission sources (1) and the slow axis collimation elements (4) and they homogenize the intensity distribution of the light (2) emitted by the individual emission sources (1) and/or rid correlations of individual emission sources (1) with one another, whereby homogenizing the intensity distribution of the light (2) superimposed in the focal plane (6).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Anordnung zur Abbildung des von einem Laserdiodenbarren ausgehenden Lichts auf eine Brennebene (6), umfassend einen Laserdiodenbarren mit in einer ersten Richtung (X) beabstandet nebeneinander angeordnete Emissionsquellen (1), wobei das von diesen Emissionsquellen (1) ausgehende Licht nach Hindurchtritt durch eine Fast-Axis-Kollimationslinse (10) mittels einer Anzahl von jeweils einzelnen der Emissionsquellen (1) zugeordneten Slow-Axis-Kollimationselementen (4) sowie durch eine Slow-Axis-Fokussierungslinse (5) in der Brennebene (5) miteinander überlagert werden, wobei zwischen den Emissionsquellen (1) und den Slow-Axis-Kollimationselementen (4) Wellenleitermittel (9) angeordnet sind, die die Intensitätsverteilung des von den einzelnen Emissionsquellen (1) ausgehenden Lichtes (2) derart homogenisieren und/oder derart von Korrelationen einzelner Emissionsquellen (1) zueinander befreien, dass die Intensitätsverteilung des in der Brennebene (6) überlagerten Lichtes (2) homogenisiert wird.

ELEMENT ZUR FOKUSSIERUNG DER STRAHLUNG EINES LASERDIODENBARRENS

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur
5 Abbildung des von einem Laserdiodenbarren ausgehenden Lichts
auf eine Brennebene gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Anordnungen sind hinlänglich bekannt. In Fig. 1 ist
eine derartige Anordnung beispielhaft beschrieben. Dabei sind
10 von dem Laserdiodenbarren äquidistant in X-Richtung
beabstandet angeordnete und ausgedehnte Emissionsquellen 1
schematisch dargestellt. Die von diesen Emissionsquellen 1
ausgehenden Lichtstrahlen 2 treten in Z-Richtung durch eine
Fast-Axis-Kollimationsslinze 3 und daran anschließend
15 voneinander separiert in jeweils ein Slow-Axis-
Kollimationselement 4. Diese Slow-Axis-Kollimationselemente 4
können beispielsweise zu einem Array zusammengefasst sein. Im
abgebildeten Ausführungsbeispiel sind sie als Plan-Konvex-
Linsen dargestellt. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit,
20 sie als Bikonvex-Linsen oder dergleichen auszubilden.

Das aus den Slow-Axis-Kollimationselementen 4 austretende
Licht tritt in eine Slow-Axis-Fokussierungslinse 5 ein und
wird von dieser in einer Brennebene 6 fokussiert. Aus Fig. 1
25 ist deutlich ersichtlich, dass in einem Bildbereich B in der
Brennebene 6 Bilder einer jeden der Emissionsquellen 1
entstehen, wobei jeweils in dem Bildbereich B die Bilder
einer jeden der Emissionsquellen 1 mit jeder der anderen
Emissionsquellen 1 überlagert werden. Dies ist beispielhaft
30 an Rand- und Zentralstrahlen des von einigen der
Emissionsquellen 1 ausgehenden Lichts 2 verdeutlicht.

Auf diese Weise kann in der Regel erreicht werden, dass das
überlagerte Bild der einzelnen Emissionsquellen in der
35 Brennebene 6 eine in X-Richtung im wesentlichen homogene
Intensitätsverteilung aufweist. Dies gilt jedoch nur dann,
wenn die Intensitätsverteilungen der einzelnen
Emissionsquellen 1 nicht miteinander korreliert sind. Für den

-2-

Fall, dass die Emissionsquellen miteinander korreliert sind, ergibt sich bei Anordnungen gemäß dem Stand der Technik das Problem, dass das in der Brennebene 6 entstehende Bild eine in X-Richtung strukturierte Intensitätsverteilung aufweist.

5 Dies ist für einige Anwendungen beispielsweise für die Ausleuchtung eines Modulationsmittels für Druckanwendungen oder dergleichen problematisch.

Fig. 2a zeigt beispielhaft die Intensitätsverteilungen 7
10 zweier Emissionsquellen 1 eines Laserdiodenbarrens. Es ist deutlich ersichtlich, dass die Intensitätsverteilungen 7 dieser beiden Emissionsquellen 1 in X-Richtung etwa gleich strukturiert sind. Daher wird bei einer Überlagerung des von diesen beiden Emissionsquellen bzw. von sämtlichen
15 Emissionsquellen 1 des Laserdiodenbarrens ausgehenden Lichts in der Brennebene eine Intensitätsverteilung 8 entstehen, die etwa den Intensitätsverteilungen 7 entspricht.

20 Eine derartige inhomogene Intensitätsverteilung in der Brennebene ist für bestimmte Anwendungen äußerst ungeeignet. Beispielsweise bei der Ausleuchtung eines Modulationsmittels für Anwendungen in der Druckindustrie oder dergleichen können derartig inhomogene Intensitätsverteilungen nicht akzeptiert werden.

25 Es ist daher dass der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problem, eine Anordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei miteinander korrelierten Intensitätsverteilungen des aus einzelnen Emissionsquellen eines Laserdiodenbarrens austretenden Lichts eine homogener
30 Intensitätsverteilung des beispielsweise in einer Brennebene überlagerten Lichts der Emissionsquellen erlaubt.

35 Dies wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 ermöglicht. Durch die Wellenleitermittel werden die aus diesen austretenden Intensitätsverteilungen der einzelnen Emissionsquellen statistisch verändert und geglättet, so dass nach Austritt aus den Wellenleitermitteln

-3-

keine Korrelation der einzelnen Intensitätsverteilungen mehr
zueinander besteht. Dadurch kann in der Brennebene eine
Überlagerung des von den einzelnen Emissionsquellen
ausgehenden Lichts erzielt werden, die eine ausgesprochen
5 homogene Intensitätsverteilung aufweist.

-4-

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels näher beschrieben werden. Darin zeigen

Fig. 1 schematisch eine Anordnung gemäß dem Stand der
5 Technik;

Fig. 2a die miteinander korrelierten
Intensitätsverteilungen einzelner Emissionsquellen
eines Laserdiodenbarrens;

10 Fig. 2b die Intensitätsverteilung des überlagerten Lichts
mehrerer Emissionsquellen gemäß Fig. 2a;

15 Fig. 2c die Intensitätsverteilungen des aus
erfindungsgemäßen Wellenleitermitteln austretenden
Lichts in einer erfindungsgemäßen Anordnung;

20 Fig. 2d die Intensitätsverteilung der Überlagerung des aus
den Wellenleitermitteln einer erfindungsgemäßen
Anordnung ausgetretenen Lichts;

Fig. 3a ein Wellenleitermittel einer erfindungsgemäßen
Anordnung;

25 Fig. 3b eine Ansicht gemäß dem Pfeil IIIb in Fig. 3a.

Eine erfindungsgemäße Anordnung weist ebenfalls einen
Laserdiodenbarren mit in X-Richtung zueinander beabstandet
nebeneinander angeordneten Emissionsquellen 1 auf. Weiterhin
weist eine erfindungsgemäße Anordnung Wellenleitermittel 9
30 auf, die in Fig. 3 gleichzeitig als Fast-Axis-
Kollimationslinse ausgebildet sind. Das aus diesen
Wellenleitermitteln 9 austretende Licht 2 kann
beispielsweise wie in Fig. 1 verdeutlicht durch Slow-Axis-
35 Kollimationselemente 4 und eine Slow-Axis-Fokussierungslinse
5 hindurchtreten, so dass in einer Brennebene 6 von
unterschiedlichen Emissionsquellen 1 ausgehende Lichtstrahlen
überlagert werden können.

-5-

Das in Fig. 3 verdeutlichte Wellenleitermittel weist an
seiner Eintrittsseite und an seiner Austrittsseite jeweils
eine Zylinderfläche 10 auf. Diese Zylinderflächen 10 eignen
5 das Wellenleitermittel 9 als Fast-Axis-Kollimationslinse.

Weiterhin weist das Wellenleitermittel 9 in X-Richtung
nebeneinander angeordnete Wellenleiterelemente 11 auf, wobei
jeweils jeder der Emissionsquellen 1 eines der
10 Wellenleiterelemente 11 zugeordnet ist. Insgesamt hat das
Wellenleitermittel 9 in der XZ-Ebene eine im wesentlichen
kammartige Struktur, wobei jedes der Wellenleiterelemente 11
mit einem gemeinsamen Steg 12 verbunden ist, der die
Wellenleiterelemente 11 in Position hält. Bei dem mittleren
15 Wellenleiterelement 11 in Fig. 3a ist beispielhaft der
Hindurchtritt einzelner Lichtstrahlen 2 durch das
Wellenleiterelement 11 bzw. durch das Wellenleitermittel 9
angedeutet. Es handelt sich bei Fig. 3 nur um eine grobe
Verdeutlichung des Prinzips. Insgesamt finden sicherlich mehr
20 als die angedeuteten Reflektionen im Innern eines jeden der
Wellenleiterelemente 11 statt.

Aus Fig. 2c ist ersichtlich, dass die Intensitätsverteilung
13 nach dem Hindurchtritt der Lichtstrahlen 2 durch ein jedes
25 der Wellenleiterelemente 11 wesentlich gleichmäßiger ist als
die entsprechenden Intensitätsverteilungen 7 vor dem Eintritt
in das Wellenleitermittel 9 (siehe dazu Fig. 2). Letztlich
werden die Intensitätsverteilungen des Lichtstrahls bei dem
Hindurchtritt durch die Wellenleiterelemente durch die
30 vielfachen Reflektionen statistisch gemittelt, so dass eine
vergleichsweise homogene Intensitätsverteilung bei dem
Austritt aus dem Wellenleitermittel 9 vorliegt (siehe Fig.
2c)..

35 Fig. 2d zeigt die Intensitätsverteilung 14 der in der
Brennebene 6 überlagerten Lichtstrahlen. Diese
Intensitätsverteilung 14 ist sehr gleichmäßig und sehr gut
geeignet für die verschiedensten Anwendungen.

-6-

Es besteht erfindungsgemäß durchaus die Möglichkeit, die Wellenleitermittel 9 auf andere Art und Weise zu gestalten. Hier sind alle bekannten Formen von Wellenleiterstrukturen, 5 beispielsweise in Form von Platten, Stegen, Fasern oder dergleichen denkbar. Erfindungsgemäß soll auch durchaus die Möglichkeit bestehen, die Fast-Axis-Kollimationslinse von den Wellenleitermitteln zu separieren bzw. zusätzlich zu den Wellenleitermitteln noch eine Fast-Axis-Kollimationslinse vorzusehen.

10

15

20

25

30

35

-7-

Patentansprüche:

1. Anordnung zur Abbildung des von einem Laserdiodenbarren ausgehenden Lichts auf eine Brennebene (6), umfassend
5 einen Laserdiodenbarren mit in einer ersten Richtung (X) beabstandet nebeneinander angeordnete Emissionsquellen (1), wobei das von diesen Emissionsquellen (1) ausgehende Licht nach Hindurchtritt durch eine Fast-Axis-Kollimationsslinze (10) vermittels einer Anzahl von jeweils einzelnen der Emissionsquellen (1) zugeordneten Slow-Axis-Kollimationselementen (4) sowie durch eine Slow-Axis-Fokussierungsslinze (5) in der Brennebene (5) miteinander überlagert werden, dadurch gekennzeichnet,
10 dass zwischen den Emissionsquellen (1) und den Slow-Axis-Kollimationselementen (4) Wellenleitermittel (9) angeordnet sind, die die Intensitätsverteilung des von den einzelnen Emissionsquellen (1) ausgehenden Lichtes (2) derart homogenisieren und/oder derart von
15 Korrelationen einzelner Emissionsquellen (1) zueinander befreien, dass die Intensitätsverteilung des in der Brennebene (6) überlagerten Lichtes (2) homogenisiert wird.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
25 die Wellenleitermittel (9) gleichzeitig als Fast-Axis-Kollimationsslinze (10) dienen.
3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch
30 gekennzeichnet, dass die Wellenleitermittel (9) in der ersten Richtung (X), in der die Emissionsquellen (1) nebeneinander angeordnet sind, nebeneinander angeordnete Wellenleiterelemente (11) aufweisen, durch die jeweils das von einer der Emissionsquellen (1) ausgehende Licht hindurchtritt.
- 35 4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die nebeneinander angeordneten Wellenleiterelemente (11) durch einen gemeinsamen Steg (12) miteinander verbunden

-8-

sind, so dass die Wellenleitermittel (9) eine
kammähnliche Struktur aufweisen.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, dass die Wellenleitermittel auf ihrer
Eintrittsfläche und/oder ihrer Austrittsfläche eine
Zylindergeometrie mit Zylinderachse in Richtung der
ersten Richtung (X), in der die Emissionsquellen
nebeneinander angeordnet sind, aufweisen, so dass durch
10 diese Zylinderflächen (10) eine Fast-Axis-Kollimierung
erzielt werden kann.

15

20

25

30

35

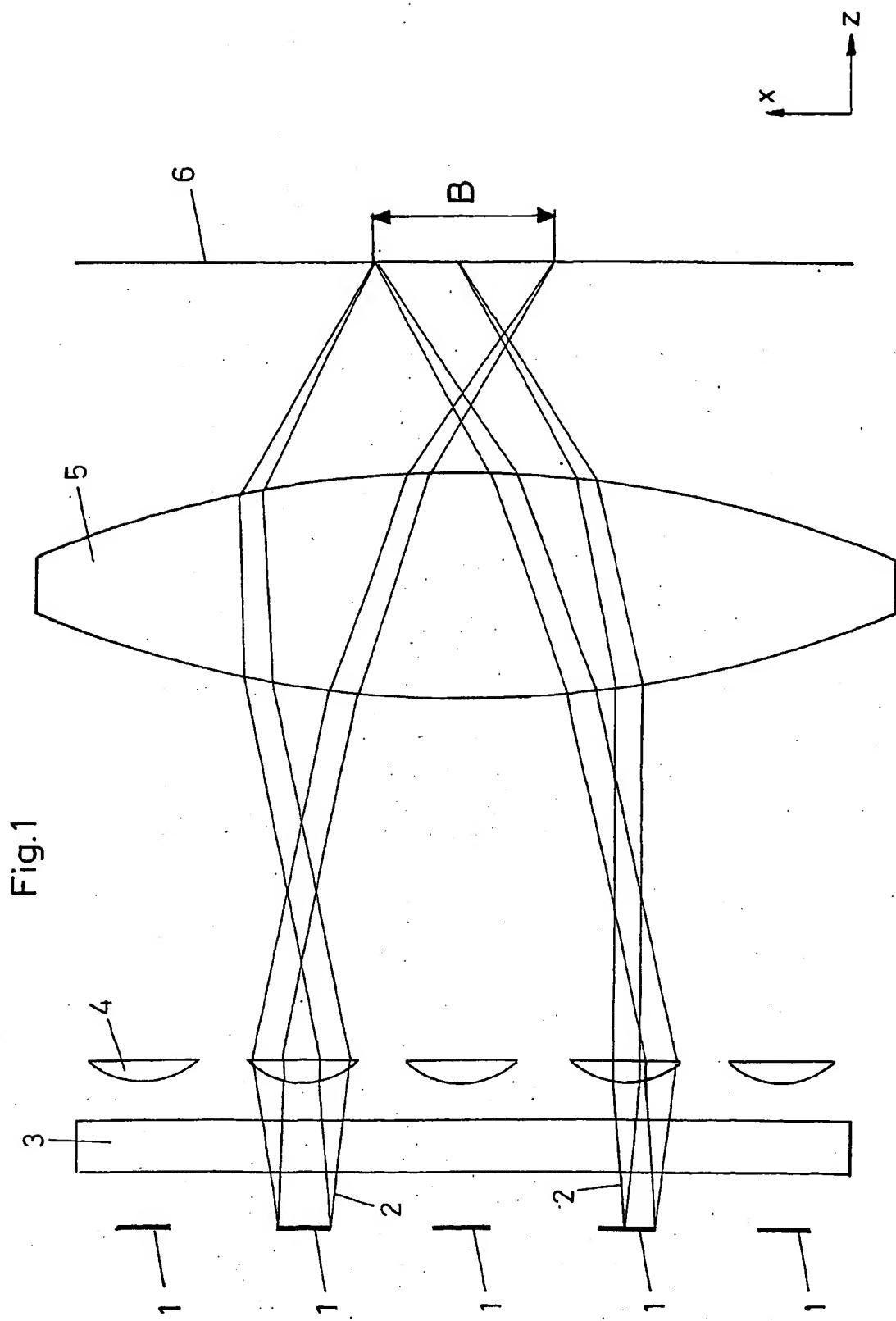


Fig.1

Fig. 2a

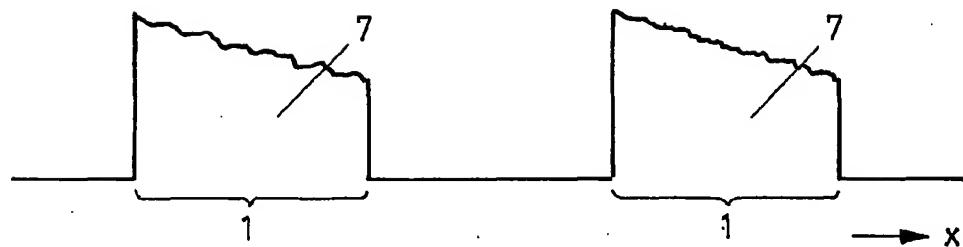


Fig. 2b

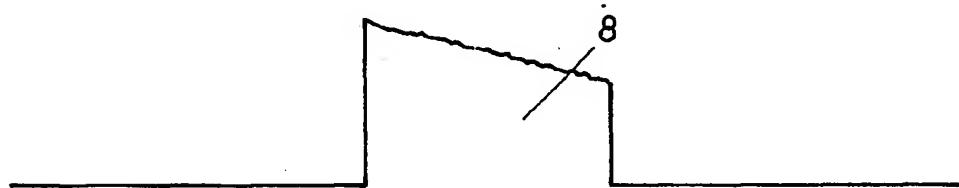


Fig. 2c

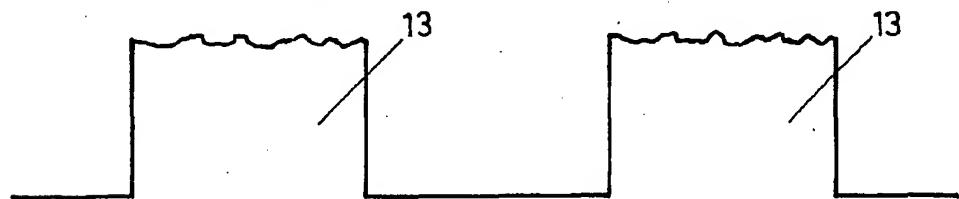


Fig. 2d

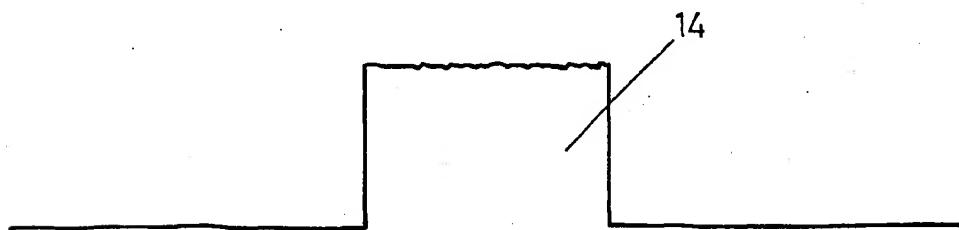


Fig. 3a

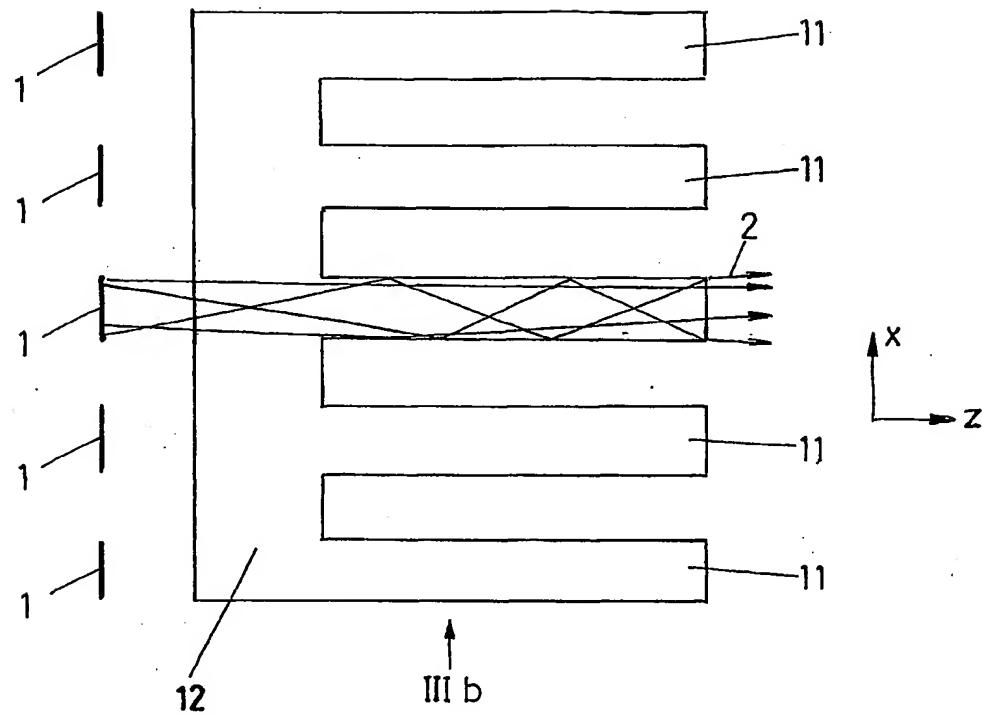
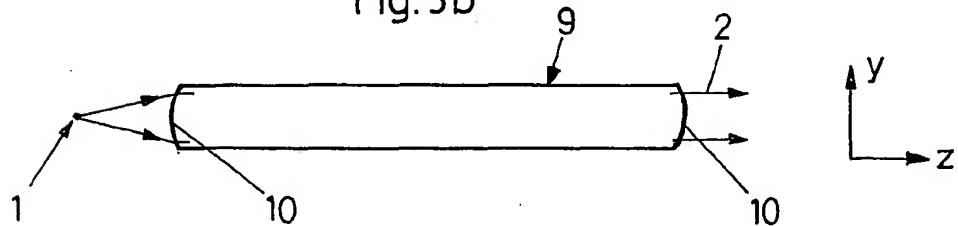


Fig. 3b



BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/06040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B27/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 268 978 A (FANTONE STEPHEN D ET AL) 7 December 1993 (1993-12-07) abstract; figure 1 column 4, line 34 - line 64	1,3,4
Y	US 4 763 975 A (SCIFRES DONALD R ET AL) 16 August 1988 (1988-08-16) abstract; claims 12,13; figure 1	2,5
A	US 5 953 162 A (BLANKENBECLER RICHARD) 14 September 1999 (1999-09-14) the whole document	1-5
A	DE 40 04 423 A (MEZOTRASLEVOJ NT KOMPLEKS MIKR) 30 August 1990 (1990-08-30) the whole document	1-5
	---	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 August 2002

Date of mailing of the International search report

02/09/2002

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daffner, M

BEST AVAILABLE COPY**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No

PCT/EP 02/06040

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 887 096 A (DU KEMING ET AL) 23 March 1999 (1999-03-23) the whole document -----	1-5

BEST AVAILABLE COPY**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/06040

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5268978	A	07-12-1993	CA DE DE EP JP JP WO	2127288 C 69316878 D1 69316878 T2 0627091 A1 2657117 B2 7504049 T 9415234 A1		09-01-1996 12-03-1998 28-05-1998 07-12-1994 24-09-1997 27-04-1995 07-07-1994
US 4763975	A	16-08-1988	US US US	4818062 A 4820010 A RE33722 E		04-04-1989 11-04-1989 22-10-1991
US 5953162	A	14-09-1999	NONE			
DE 4004423	A	30-08-1990	CN DE FR GB IT JP JP	1045227 A 4004423 A1 2643258 A1 2228344 A 1238825 B 2017550 C 2252453 A 7053167 B		12-09-1990 30-08-1990 24-08-1990 22-08-1990 03-09-1993 19-02-1996 11-10-1990 07-06-1995
US 5887096	A	23-03-1999	DE CN WO EP JP	4438368 A1 1168745 A 9613884 A1 0788673 A1 10508117 T		09-05-1996 24-12-1997 09-05-1996 13-08-1997 04-08-1998

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/06040

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G02B27/09

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBiete

Recherchiertes Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 268 978 A (FANTONE STEPHEN D ET AL) 7. Dezember 1993 (1993-12-07)	1,3,4
Y	Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 4, Zeile 34 – Zeile 64	2,5
Y	US 4 763 975 A (SCIFRES DONALD R ET AL) 16. August 1988 (1988-08-16) Zusammenfassung; Ansprüche 12,13; Abbildung 1	2,5
A	US 5 953 162 A (BLANKENBECLER RICHARD) 14. September 1999 (1999-09-14) das ganze Dokument	1-5
A	DE 40 04 423 A (MEZOTRASLEVOJ NT KOMPLEKS MIKR) 30. August 1990 (1990-08-30) das ganze Dokument	1-5
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

19. August 2002

02/09/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daffner, M

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/06040

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 887 096 A (DU KEMING ET AL) 23. März 1999 (1999-03-23) das ganze Dokument	1-5

BEST AVAILABLE COPY**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/06040

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5268978	A	07-12-1993	CA DE DE EP JP JP WO	2127288 C 69316878 D1 69316878 T2 0627091 A1 2657117 B2 7504049 T 9415234 A1		09-01-1996 12-03-1998 28-05-1998 07-12-1994 24-09-1997 27-04-1995 07-07-1994
US 4763975	A	16-08-1988	US US US	4818062 A 4820010 A RE33722 E		04-04-1989 11-04-1989 22-10-1991
US 5953162	A	14-09-1999	KEINE			
DE 4004423	A	30-08-1990	CN DE FR GB IT JP JP	1045227 A 4004423 A1 2643258 A1 2228344 A 1238825 B 2017550 C 2252453 A 7053167 B		12-09-1990 30-08-1990 24-08-1990 22-08-1990 03-09-1993 19-02-1996 11-10-1990 07-06-1995
US 5887096	A	23-03-1999	DE CN WO EP JP	4438368 A1 1168745 A 9613884 A1 0788673 A1 10508117 T		09-05-1996 24-12-1997 09-05-1996 13-08-1997 04-08-1998